



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Eiichi KAMIYAMA et al.

Application No.: 10/771,354

Filed: February 5, 2004

Docket No.: 118569

For: FOAMED RESIN OIL PAN AND METHOD OF FABRICATION THEREOF

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

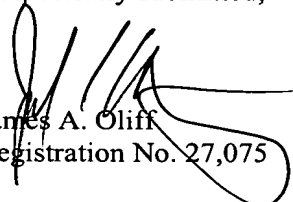
Japanese Patent Application No. 2003-032509 filed February 10, 2003.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/mxm

Date: May 5, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**

Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 2 5 0 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 3 2 5 0 9]

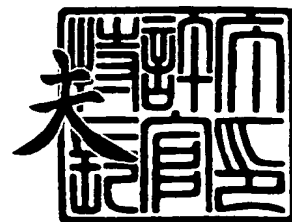
出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s): 太平洋工業株式会社



2 0 0 3 年 1 1 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 1024973

【提出日】 平成15年 2月10日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F02F 7/00

【発明の名称】 発泡樹脂製オイルパン及びその製造方法

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 神山 栄一

【発明者】

 【住所又は居所】 岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業株式会社内

 【氏名】 上野 和重

【特許出願人】

 【識別番号】 000003207

 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000204033

 【氏名又は名称】 太平洋工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077517

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 敬

 【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092624

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0211566

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発泡樹脂製オイルパン及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体部と、該本体部をシリンダブロックに取付けるフランジ部とを具備する発泡樹脂製オイルパンにおいて、

上記本体部を形成する樹脂の気泡率をフランジ部を形成する樹脂の気泡率よりも高くしたことを特徴とする発泡樹脂性オイルパン。

【請求項 2】 当該発泡樹脂製オイルパンを内燃機関に装着したときに路面に面する本体部の部分のうち少なくともより路面に近い部分の外面または内面に上記樹脂よりも高強度の補強部材を設けた請求項 1 に記載の発泡樹脂製オイルパン。

【請求項 3】 上記本体部の内面の少なくとも一部に輻射熱断熱材製シートを設けた請求項 1 に記載の発泡樹脂製オイルパン。

【請求項 4】 少なくともシリンダブロックに当接する上記フランジ部の面に金属製シートを溶着させた請求項 1 に記載の発泡樹脂製オイルパン。

【請求項 5】 上記フランジ部は、そのシリンダブロックに当接する面またはその反対側の面に凹部を有する請求項 1 に記載の発泡樹脂製オイルパン。

【請求項 6】 上記凹部は、フランジ部のシリンダブロックに当接する面にフランジ部に沿って設けられた溝であり、該溝内にはシール材が設けられる請求項 5 に記載の発泡樹脂製オイルパン。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の発泡樹脂製オイルパンの製造方法において、

第一金型と第二金型とを閉じることによって両金型間に上記オイルパンを形成するためのキャビティ空間を形成させ、該キャビティ空間内に熔融樹脂を充填し、上記本体部に面する第一金型の部分として形成された可動コアをキャビティ空間を拡げるように移動させる発泡樹脂製オイルパンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、発泡樹脂製オイルパン及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

車両に用いられる内燃機関のシリンダブロックの下方には、内燃機関内部の冷却、潤滑を行うための潤滑油を貯留するためのオイルパンが設けられている。このようなオイルパンでは、強度および剛性の問題から金属製のものが用いられてきたが、近年、樹脂製のものでも十分な強度および剛性を持たせることができるようになったため、樹脂製のオイルパンも提案されている（特許文献1参照）。

【0003】

特許文献1に記載されたような樹脂製オイルパンは、金属製オイルパンに比べて軽量であるため、内燃機関全体の重量を軽くすることができる。また、樹脂製オイルパンは金属製オイルパンに比べて断熱性が高いため、樹脂製オイルパン内の潤滑油の熱を大気に放出してしまうことを抑制することができ、よって例えば冷間始動時等に潤滑油の温度を早期に昇温することができる。

【0004】

【特許文献1】

特開平7-27016号公報

【特許文献2】

特開平2002-206411号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、樹脂製オイルパンとして発泡樹脂により形成されたオイルパンが提案されている。発泡樹脂製オイルパンではより断熱性が高められるため、オイルパン内の潤滑油からの熱の放出をより強力に抑えることができる。さらに、発泡樹脂製オイルパンでは遮音効果が高いため、内燃機関内で発生した騒音を遮音することができる。

【0006】

しかしながら、このような発泡樹脂では樹脂を発泡させることにより剛性が低下してしまうという問題がある。特に、オイルパンを内燃機関のシリンダブロッ

クに液密に取付けるためには、オイルパンのフランジ部に高い剛性を持たせる必要があるが、オイルパン全体を発泡樹脂で形成してしまうとこのフランジ部分の剛性も低下してしまい、シリンダブロックとオイルパンのフランジ部との間から潤滑油が漏れてしまう。

【0007】

そこで、本発明の目的は、必要な強度および剛性を保ちつつも遮音性および断熱性に優れるオイルパンを提供すること、およびそのようなオイルパンの製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、第1の発明では、本体部と、該本体部をシリンダブロックに取付けるフランジ部とを具備する発泡樹脂製オイルパンにおいて、

上記本体部を形成する樹脂の気泡率をフランジ部を形成する樹脂の気泡率よりも高くした。

第1の発明によれば、フランジ部の樹脂の気泡率が本体部（フランジ部以外のオイルパンの部分）の樹脂の気泡率よりも低いため、剛性の必要なフランジ部の剛性は高く維持され、一方、気泡率が高いことにより本体部の断熱性および遮音性も高く維持される。

第2の発明では、第1の発明において、当該発泡樹脂製オイルパンを内燃機関に装着したときに路面に面する本体部の部分のうち少なくともより路面に近い部分の外面または内面に上記樹脂よりも高強度の補強部材を設けた。

一般に、オイルパンを内燃機関に装着したときに最も路面に近接する本体部の部分（以下、「底面部分」と称す）は、例えば内燃機関を搭載した車両の走行中に路面と接触する可能性が最も高い。第2の発明によれば、オイルパンを内燃機関に装着したときに路面に面する底面部分のうち少なくともより路面に近い部分の外面または内面に、例えばオイルパンの底面部分の外面または内面に、補強部材を設けることにより、オイルパンの底面部分が路面と接触してもオイルパンが破断されてしまうことが防止される。特に、補強部材はオイルパンの本体部よりも高強度、高剛性の材料で形成されているため、オイルパンの底面部分に局部的

な衝撃が加わった場合に補強部材がその局所的な衝撃を分散させ、一方、補強部材よりも高靱性のオイルパンの本体部が補強部材によって分散された衝撃を吸収する。なお、補強部材は、接着、溶着、ネジ等による取付等、容易に外れてしまうことが無いような方法であれば如何なる方法でオイルパンの底面部分に取付けられてもよい。

第3の発明では、第1の発明において、上記本体部の内面の少なくとも一部に輻射熱断熱材製シートを設けた。

第3の発明によれば、オイルパンの内面に輻射熱断熱材製シートを設けることにより、オイルパン内の潤滑油の熱が輻射によりオイルパンの外部へ放出されてしまうことが防止され、よってオイルパンによる断熱性が高くなる。

【0009】

第4の発明では、第1の発明において、少なくともシリンダブロックに当接する上記フランジ部の面に金属製シートを溶着させた。

一般に、樹脂同士または金属同士で連結させる場合には連結面に用いられるシール剤（または接着材）のシール性（または接着性）が高いが、樹脂と金属とを連結させる場合にはシール剤のシール性は低い。したがって、一般に金属製であるシリンダブロックと樹脂製オイルパンを連結させる場合に用いられるシール剤はシール性が低く、僅かな衝撃でシールが損なわれてしまう虞があった。これに対して、第4の発明によれば、オイルパンのフランジ部のシリンダブロックに当接する面が金属でできており、よってシリンダブロックとオイルパンとの連結は金属同士の連結であるため、シール性の高いシール剤を用いることができる。また、金属に樹脂を溶着させた場合には、金属と樹脂とをシール剤等で接着した場合に比べて結合力が大きいと、樹脂製オイルパンのフランジ部と金属製シートとの間も強く結合せしめられる。なお、金属製シートはシリンダブロックを形成する金属と同種の金属で形成されるのが好ましい。

第5の発明では、第1の発明において、上記フランジ部は、そのシリンダブロックに当接する面またはその反対側の面に凹部を有する。

フランジ部の樹脂の気泡率を抑制するためには、フランジ部の厚さが薄い必要があるが、フランジ部の厚さを薄くするとフランジ部の強度および剛性が低下し

てしまう。第5の発明によれば、フランジ部に凹部を設けることにより厚さが薄いながらも強度および剛性の高いフランジ部を形成することができる。

第6の発明では、第5の発明において、上記凹部は、フランジ部のシリンダブロックに当接する面にフランジ部に沿って設けられた溝であり、該溝内にはシール材が設けられる。

第6の発明によれば、フランジ部に設けられた溝にシール材を設けることで、フランジ部とシリンダブロックとの間を確実にシールすることができるようになる。

【0010】

第7の発明では、第1の発明の発泡樹脂製オイルパンの製造方法において、第一金型と第二金型とを閉じることによって両金型間に上記オイルパンを形成するためのキャビティ空間を形成させ、該キャビティ空間内に熔融樹脂を充填し、上記本体部に面する第一金型の部分として形成された可動コアをキャビティ空間を拡げるように移動させる。

第7の発明によれば、キャビティ空間を拡げるように可動コアを移動させるだけで本体部を発泡させることができる。特に、この製造方法によれば、本体部をほぼ均一に発泡させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。図1および図2に本発明の第一実施形態のオイルパン1を示す。なお、図2において斜線は発泡樹脂で形成されている部分を示しており、十字線はほとんど発泡していない樹脂で形成されている部分を示している。オイルパン1は、内燃機関（図示せず）に取付けて使用したときに内部に潤滑油が貯留される本体部2と、この本体部2の周縁に設けられたフランジ部3とを具備する。本体部2は、フランジ部3以外のオイルパン1の部分であり、フランジ部3から最も離れて位置する底面部分4を有する。底面部分4は、オイルパン1を内燃機関に装着したときに最も路面に近接する。

【0012】

一方、フランジ部 3 は、オイルパン 1 を内燃機関のシリンダブロック（図示せず）に取付けるときにシリンダブロックの取付面と対面する取付面 5 と、この取付面 5 の反対側に位置する下方面 6 とを有し、これら取付面 5 と下方面 6 とを貫通する複数のボルト孔 7 を具備する。このボルト孔 7 を通してボルト（図示せず）をシリンダブロックに締め付けることによって、オイルパン 1 がシリンダブロック 1 に取付けられる。また、シリンダブロックへオイルパン 1 を取付けるときには、フランジ部 3 の取付面 5 とシリンダブロックの取付面との間にシール剤が塗布される。

【0013】

オイルパン 1 は樹脂で形成される。より詳細には、フランジ部 3 を形成する樹脂はほとんど発泡しておらず、ほぼ中実な樹脂であり、本体部 2 を形成する樹脂はオイルパンに必要な強度および剛性を保つ程度に発泡せしめられる。しかしながら、フランジ部 3 を形成する樹脂の気泡率（単位体積あたりに存在する気泡の割合）が本体部 2 を形成する樹脂の気泡率よりも低くければ、オイルパン 1 を形成する樹脂をどのように発泡させてもよい。

【0014】

ところで、オイルパンを発泡樹脂で形成すると、金属で形成した場合に比べてオイルパンが軽量であるという効果に加えて、後述するように発泡樹脂の遮音効果によりオイルパンが取付けられた内燃機関において発生する騒音が低減され、また発泡樹脂の断熱効果により内燃機関の冷間始動時等におけるオイルパン内に貯留された潤滑油が迅速に昇温されるという効果が生じる。ところが、オイルパンを発泡樹脂で形成すると、オイルパンを発泡していない樹脂で形成した場合に比べて強度および剛性が低下する。特にオイルパンのフランジ部を発泡樹脂で形成して、フランジ部の強度および剛性が低下すると、シリンダブロックへのオイルパンの取付が最適に行われないことがある。すなわち、一般にシリンダブロックへのオイルパンの取付はシール剤または接着剤とボルトとによって行われるが、フランジ部の強度および剛性が低いと、隣り合うボルト間に位置するフランジ部の部分はオイルパンに衝撃が加わったとき等に変形して、シール剤または接着剤が設けられているにも関わらずシリンダブロックから離れ、そこから潤滑油が

漏れてしまう場合がある。

【0015】

これに対して、本発明の第一実施形態の発泡樹脂製オイルパン 1 では、フランジ部 3 がほぼ中実の樹脂により形成されるためフランジ部 3 の強度および剛性は高い。したがって、第一実施形態のオイルパン 1 では、オイルパン 1 に衝撃等が加わってもフランジ部 3 はシリンダブロックにシールされた状態で維持され、潤滑油が漏れてしまうことが防止される。

【0016】

したがって、本発明の第一実施形態のオイルパン 1 によれば、オイルパン 1 のフランジ部 3 を形成する樹脂を中実の樹脂とし、本体部 2 を形成する樹脂を発泡樹脂とすることで、後述するような発泡樹脂でオイルパン 1 を形成することによる利点を享受しつつも、オイルパン 1 をシリンダブロックに確実にシールした状態で取付けることができるようになる。

【0017】

次に、図 3 を参照して本発明の第二実施形態のオイルパンについて説明する。図 3 は図 2 と同様な図であり、第一実施形態のオイルパン 1 と同様な構成要素は同じ参照番号によって参照する。第二実施形態のオイルパン 10 は、基本的に第一実施形態のオイルパン 1 と同様であるが、オイルパン 10 の本体部 2 の底面部分 4 にはその外面全体を覆うように補強部材 11 が設けられている。すなわち、路面に面する本体部 2 の外面のうち、より路面に近い外面に補強部材 11 が設けられている。補強部材 11 は、本体部 2 を形成する樹脂よりも固い材料（強度および剛性の高い材料）、例えば長いガラス繊維が混入された繊維強化プラスチック（FRP）で形成される。

【0018】

第二実施形態のオイルパン 10 によれば、このオイルパン 10 を備えた内燃機関を搭載した車両の走行中にオイルパン 10 が路面と接触する場合には、高強度の補強部材 11 が路面と接触することになるため、本体部 2 は路面と接触せず、本体部 2 は直接路面から大きな衝撃を受けることはなく、よってオイルパン 10 の衝撃耐久性が高められる。したがって、補強部材 11 が設けられていれば、例

えば内燃機関が寒冷時に運転されてオイルパン 10 の本体部 2 を形成する樹脂が冷え、固くなって割れやすい状態になった場合であっても、本体部 2 が路面との接触による衝撃によって割れてしまうことが防止される。さらに、第二実施形態のオイルパン 10 では、補強部材 11 が FRP で形成されることにより、オイルパン全体を軽量に維持したまま、オイルパン 10 の衝撃耐久性を高めることができる。なお、上記実施形態では、できるだけ軽量にするという観点から、路面に面する本体部 2 の外面のうち、より路面に近い外面にのみ補強部材 11 を設けたが、衝撃耐久性を高める方を優先すれば路面に対面する本体部 2 の外面全体に補強部材を設けてもよいし、逆に、軽量化をさらに進めるとすれば、底面部分 4 の一部にのみ補強部材を設けるようにしてもよい。一般的に言えば、路面に面する本体部 2 の部分のうち、少なくともより路面に近い部分の外面または内面に補強部材を設ければよい。

【0019】

次に、図 4 を参照して本発明の第三実施形態のオイルパンについて説明する。図 4 は図 2 と同様な図であり、第一実施形態のオイルパン 1 と同様な構成要素は同じ参照番号によって参照する。第三実施形態のオイルパン 20 は、基本的に第一実施形態のオイルパン 1 と同様であるが、オイルパン 20 の本体部 2 の実際に潤滑油が貯留される部分（以下、「油溜まり部」と称す）21 の内面には、積層シート 22 が溶着される。積層シート 22 は、図 4 内の拡大図に示したように、樹脂製の 2 枚のシート 23、25 の間にアルミニウム製のシート 24 を挟むようにして積層されており、樹脂製のシート 23、25 はそれぞれアルミニウム製のシート 24 の片面ずつに溶着せしめられている。

【0020】

第三実施形態のオイルパン 20 によれば、本体部 2 の油溜まり部 21 の内面に積層シート 22 を設けることにより、特に、アルミニウム製のシート 24 を設けることにより、油溜まり部 21 に貯留された潤滑油からオイルパン 20 外部へ輻射によって熱が放出されるのが防止される。これにより、内燃機関の冷間始動時等、潤滑油の油温が低下しているときに迅速に油温を上昇させることができるようになる。また、オイルパン 20 内に貯留されている潤滑油が酸性またはアルカ

り性であると本体部 2 を形成する樹脂が劣化してしまうが、本体部 2 と潤滑油との間にアルミニウム製のシート 2 4 を介在させることにより、このような樹脂の劣化が防止される。

【0021】

また、積層シート 2 2 では、アルミニウム製のシート 2 4 を覆うようにして樹脂製のシート 2 3、2 5 が積層されており、アルミニウム製のシート 2 4 に対して潤滑油と対面する側に設けられた樹脂製のシート 2 5 により、アルミニウム製のシート 2 4 が空気等と接触して腐食してしまうのが防止され、また、本体部 2 と対面する側に設けられた樹脂製のシート 2 3 により、積層シート 2 2 と本体部 2 との接着性が高められる。

【0022】

なお、積層シート 2 2 は、輻射熱を断熱することができれば他の材料および形態で形成されてもよく、例えば積層されていないアルミニウムのシートであってよいし、メッキ等が用いられてもよい。また、積層シート 2 2 のシート 2 3、2 4、2 5 同士および積層シート 2 2 と本体部 2 の内面とは溶着でなく、接着等の他の方法で結合されてもよい。また、積層シート 2 2 は油溜まり部分 2 1 のみに設けられるのではなく、本体部 2 の内面であれば如何なる部分に設けられてもよいし、本体部 2 の内面全体に設けられてもよい。さらに、第三実施形態のオイルパン 2 0 は、第一実施形態のオイルパン 1 だけでなく、第二実施形態のオイルパン 1 0 と組み合わせられてもよい。

【0023】

次に、図 5 を参照して本発明の第四実施形態のオイルパン 3 0 について説明する。図 5 は図 2 と同様な図であり、第一実施形態のオイルパン 1 と同様な構成要素は同じ参照番号によって参照する。第四実施形態のオイルパン 3 0 は、基本的に第一実施形態のオイルパン 1 と同様であるが、フランジ部 3 の取付面 5 上には、取付面 5 を覆うようにして金属製シート 3 1 が溶着される。

【0024】

一般に、シリンダブロックとオイルパンとの取付面に用いられる現場成形ガスケット (F I P G) 材は、同種の材料 (例えばアルミニウム同士、鋼鉄同士、樹

脂同士等) 間で用いられるのに適しており、異種の材料間で用いられた場合にはそのシール性や接着性が僅かながら低下してしまう。これに対して、第四実施形態のオイルパンでは、フランジ部 3 の取付面 5 上にシリンダブロックを形成する金属と同種の金属でできた金属製シート 31 を溶着させることにより、通常用いられる F I P G 材を用いてシリンダブロックにオイルパン 30 を取付けてもシリンダブロックの取付面とオイルパンの取付面との間を良好にシールし、且つ接着することができるようになる。特に、本実施形態では、アルミニウム製シリンダブロックが用いられ、アルミニウム製シート 31 がフランジ部 3 の取付面 5 に溶着される。

【0025】

なお、本実施形態のオイルパン 30 では、少なくともフランジ部 3 の取付面 5 上にアルミニウム製シート 31 が配置されていればよく、よって例えば図 6 に示したようにフランジ部 3 の取付面 5 および本体部 2 の内面の全面上にアルミニウム製シート 32 が配置されてもよい。この場合、本実施形態における効果のみならず、第三実施形態に記載した効果も得ることができる。また、金属製シート 31 は、シリンダブロックを形成する金属と現場形成ガasket によって強固にシール可能な材料であれば、鋼鉄等、如何なる金属材料であってもよい。さらに、本実施形態のオイルパン 30 は、第一～第三実施形態のオイルパンと組み合わせることができる。

【0026】

次に、図 7 および図 8 を参照して本発明の第五実施形態のオイルパンについて説明する。第五実施形態のオイルパンは基本的に第一実施形態のオイルパンと同様であり、図 7 および図 8 において第一実施形態のオイルパン 1 と同様な構成要素は同じ参照番号によって参照する。図 7 (a) はフランジ部 40 の拡大断面図を示し、図 7 (b) はフランジ部 40 の拡大斜視図を示す。図 7 (a) に示したように、フランジ部 40 はその下方面 6 に、部分的にフランジ部 40 に沿って延びる凹部 41 を有する。図 7 (b) に示したように、凹部 41 はフランジ部 40 に設けられたボルト孔 42 近傍には配置されず、隣り合うボルト孔 42 間で延びる。凹部 41 の深さ (フランジ部 40 の厚さ方向の長さ) は、取付面 5 と下方面

6 との間のフランジ部 40 の厚さよりも短く、よって凹部 41 はフランジ部 40 を貫通しない。

【0027】

ところで、フランジ部 40 はその厚さを厚くすると、オイルパンを後述するような成型方法で成型した場合に、フランジ部 40 の樹脂も発泡してしまう。フランジ部 40 の樹脂が発泡してしまうと、フランジ部 40 の厚さを厚くしているにも関わらずフランジ部 40 の強度および剛性が低下してしまう。これに対して、第五実施形態のオイルパンによれば、フランジ部 40 の実質的な厚さ D を比較的薄く保ったまま、すなわちフランジ部 40 の樹脂が成型時に発泡してしまうことを防止しつつ、フランジ部を平板状にした場合よりもフランジ部 40 の強度および剛性を高めることができる。したがって、本発明の第五実施形態によれば、フランジ部 40 に凹部 41 を設けることによりフランジ部 40 の強度および剛性を高めることができる。なお、図 7 中に示した厚さ D は、フランジ部 40 の実質的な厚さの例として示したものであり、フランジ部 40 の「実質的な厚さ」の中には、例えば凹部 41 とボルト孔 42 との間のフランジ部 40 の厚さも含まれる。

【0028】

図 8 に本発明の第五実施形態のオイルパンの変更例を示す。この変更例のフランジ部 45 では、第五実施形態のフランジ部 40 と異なり凹部 46 が取付面 5 に設けられている。それ以外の点に関しては、凹部 46 は基本的に第五実施形態における凹部 41 と同様に形成される。したがって、本変更例においても、フランジ部 45 の実質的な厚さ D は比較的薄い、フランジ部を平板状にした場合よりもフランジ部 40 の強度および剛性が高められる。

なお、上記第五実施形態およびその変更例のオイルパンは、上記第一～第四実施形態のオイルパンと組み合わせることができる。

【0029】

次に、図 9 を参照して本発明の第六実施形態のオイルパン 50 について説明する。第六実施形態のオイルパン 50 は基本的に第五実施形態の変更例のオイルパンと同様である。第六実施形態のオイルパン 50 では、フランジ部 51 の形状が上記第五実施形態の変更例におけるフランジ部 45 の形状と同様な形状となって

いるが、フランジ部 51 の取付面 5 に形成された溝 52 は上記凹部 46 とは異なり、ボルト孔 42 間だけでなくフランジ部 51 全周に亘って延びる。そして、シリンダブロック 53 にオイルパン 50 を取付けるときに、溝 52 内には溝 52 の形状と相補的な形状であって溝 52 よりも僅かに大きい弾性体（ゴム、スポンジまたはコルク等）54 が配置される。このように、フランジ部 51 全周に亘って延びる溝 52 内に溝 52 と相補的な形状の弾性体 54 をシール材として配置することにより、シリンダブロック 52 とオイルパン 50 との間を確実にシールすることができる。

【0030】

ところで、従来の FIPG 材等でシリンダブロックとオイルパンとの間をシールした場合には、一度シリンダブロックにオイルパンを取付けると再びオイルパンを外すのが困難であったり、FIPG 材を再利用したりすることはできなかった。これに対して、第六実施形態のオイルパン 50 によれば、シール材として弾性体 54 が用いられるため、オイルパン 50 の取外しは容易であり、また一度オイルパン 50 を取り外しても再び弾性体 54 をシール材として用いることが可能である。

【0031】

なお、上記実施形態において用いられる樹脂としては、例えばポリプロピレン、ポリウレタン、ポリスチレン、ナイロン等が挙げられるが、比較的強度の高い樹脂であって発泡させることができれば他の樹脂であってもよい。また、成型において発泡材を溶融樹脂内に混入してもよい。

【0032】

次に、図 10 を参照して、本発明の第一実施形態のオイルパン 1 の製造方法について説明する。図 10 に示したように、オイルパン製造装置 60 は雌型（第二金型）61 と雄型（第一金型）62 との二つの金型を具備する。雌型 61 と雄型 62 との間にはキャビティ空間 63 が形成され、このキャビティ空間 63 に連通された注型孔 64 を介してキャビティ空間 63 内にオイルパン成形用の樹脂を充填することでオイルパンが形成される。雄型 62 は、雄型本体部 65 と、この雄型本体部 65 に形成された凹部 66 内に配置され且つ雄型 62 と雌型 61 とを開

閉する方向に移動可能な可動コア 67 を具備する。可動コア 67 は、雄型本体部 65 内に配置された駆動装置 68 によって駆動される。また、可動コア 67 は両金型 61、62 が閉じられたときに雌型 61 と共に実質的にキャビティ空間 63 を形成するように配置されている。より詳細には、可動コア 67 はキャビティ空間 63 内に形成されるオイルパンの本体部 2 と対面し且つフランジ部 3 とは対面しないように配置されており、よって両金型 61、62 が閉じられて樹脂が充填されると可動コア 67 は雌型 61 と共にオイルパンの本体部 2 を成型する。

【0033】

上記製造装置を用いた第一実施形態のオイルパンの成型方法について説明する。まず、駆動装置 68 によって可動コア 67 を雄型本体部 65 から最も突出させた位置（図中の最も上方の位置。以下、「突出位置」と称す）に移動させる。その後、図 10（a）に示したように雌型 61 と雄型 62 とを閉じ、注型孔 64 を介してキャビティ空間 63 内にオイルパン成型用の溶融した樹脂を加圧した状態で充填する。この段階では、キャビティ空間 63 内に充填された溶融樹脂はほとんど発泡していない。

【0034】

キャビティ空間 63 内への樹脂の充填が完了したら、図 10（b）に示したように可動コア 67 を雄型本体部 65 の凹部 66 内に引っ込めた位置（図中の最も下方の位置。以下、「引込み位置」と称す）へと移動させる。このとき、キャビティ空間 63 内への樹脂の充填は基本的に終了しているため、可動コア 67 が引込み位置に移動してキャビティ空間 63 が広がることによって加圧されていた樹脂から圧力が抜けてキャビティ空間 63 内の樹脂が発泡する。このとき、圧力が抜けることによって樹脂が発泡するため、雌型 61 と可動コア 62 との間の距離が実質的に広がったキャビティ空間 63 の部分に充填された樹脂のみならず、この距離が実質的に広がっていない部分（例えば可動コア 62 の移動方向とほぼ平行なキャビティ空間 63 の部分）に充填された樹脂も発泡し、よって成型されたオイルパンの本体部 2 全体に亘ってほぼ均一に樹脂が発泡する。ただし、雌型 61、雄型本体部 65 および可動コア 67 と直接接触している樹脂は冷却されて、可動コア 67 の移動を開始した段階で既に固化しているため、可動コア 67 を移

動させてもほとんど発泡しない。したがって、最終的には表面が発泡しておらず且つ表面間に挟まれた内部のみが発泡しているオイルパン 1 が成型される。

【0035】

さらに、上述したように成型されるオイルパンのフランジ部 3 は可動コア 6 7 と対面しておらず、雄型 6 1 と雌型本体部 6 5 との間に成型される。また、フランジ部 3 は、比較的薄く形成され且つ樹脂の充填位置（注型孔 6 4 の位置）から最も離れて配置されるため、フランジ部 3 を形成するキャビティ空間 6 3 の部分内に溶融樹脂が充填されると直ぐにその樹脂が固化される。したがって、フランジ部 3 では、樹脂が充填されて直ぐにほとんどの樹脂が固化され、さらに可動コア 6 7 が移動しても樹脂に加えられた圧力が効果的に抜けないため、フランジ部 3 の樹脂はほとんど発泡しない。

【0036】

そして、可動コア 6 7 を引込み位置に移動させた後、樹脂を冷却させ、その後、雄型 6 1 と雌型 6 2 とを開いて、成型されたオイルパン 1 を型内から取り出して、本発明の第一実施形態のオイルパン 1 が成型される。このような成型工程を繰り返して連続的にオイルパン 1 が成型される。

【0037】

次に、図 1 1 を参照して、本発明の第二実施形態のオイルパンの製造方法について説明する。第二実施形態のオイルパンの製造装置 7 0 は基本的に第一実施形態のオイルパン 1 の製造装置 6 0 と同様であり、同様な構成要素は同じ参照番号で参照する。本製造装置 7 0 では、上記製造装置 6 0 と異なり雌型 7 1 内に補強部材 1 1 を配置する領域（以下、「部材配置領域」と称す）7 2 が設けられており、この部材配置領域 7 2 に補強部材 1 1 を配置すると雌型 7 1 と雄型 6 2 との間に上記製造装置 6 0 におけるキャビティ空間 6 3 とほぼ同一のキャビティ空間が形成される。

【0038】

上述した製造装置 7 0 を用いた第二実施形態のオイルパン 1 0 の成型方法について説明する。第二実施形態のオイルパン 1 0 の成型方法は基本的に上述した第一実施形態のオイルパン 1 の成型方法と同じであるので、上記成型方法と異なる

部分についてのみ説明する。本成型方法では、雌型 71 と雄型 62 とを閉じる前に雌型 71 の部材配置領域 72 内に補強部材 11 が配置され、この補強部材 11 を配置した後に雌型 71 と雄型 62 とが閉じられる。また、補強部材 11 には、補強部材 11 を部材配置領域 72 内に配置したときに、注型孔 64 と整列する貫通孔 73 が設けられており、この貫通孔 73 および注型孔 64 を介してキャビティ空間 63 内に溶融樹脂が充填される。なお、補強部材 11 の融点はオイルパン 10 の本体部 2 を形成する樹脂の融点よりも低いため、補強部材 11 はキャビティ空間 63 内に溶融樹脂が充填されてもほとんど溶融しないか、あるいは溶融樹脂と接触する補強部材 11 の表面のみが僅かに溶融する。

【0039】

このようなオイルパン 10 の成型方法によれば、オイルパン 10 の本体部 2 を形成する樹脂が溶融した状態で補強部材 11 の表面と接触するため、補強部材 11 はオイルパン 10 の本体部 2 に強固に結合される。なお、補強部材 11 は、例えば長いガラス繊維または炭素繊維を含有した樹脂をプレスすることによって予め成型される。

【0040】

なお、第三実施形態および第四実施形態のオイルパンも上記第二実施形態のオイルパン 10 の成型方法と同様な方法で成型される。したがって、例えば、第三実施形態のオイルパン 20 の製造方法では、積層シート 22 を可動コア 67 上に配置した状態で両金型 62、71 を閉じ、その後キャビティ空間 63 内に溶融樹脂が充填される。

【0041】

ところで、上記実施形態ではオイルパンの本体部 2 の樹脂を発泡させているが、オイルパンの本体部 2 に発泡樹脂を用いることによる利点について図 12 および図 13 を用いて説明する。

【0042】

まず、オイルパンを発泡樹脂で形成すると、発泡樹脂の遮音効果によりオイルパンが取付けられた内燃機関において発生する騒音が低減される。この様子を図 12 に示す。なお、図 12 は運転中の内燃機関の前下方に設置したマイクに集音

された騒音を解析したものであり、横軸が周波数、縦軸が音圧レベルを示す。図中、実線が発泡樹脂製のオイルパンを用いた場合の解析結果であり、破線が金属製のオイルパンを用いた場合の解析結果である。図12から分かるように、ほぼ全周波数帯域において発泡樹脂製のオイルパンの音圧レベルは金属製のオイルパンの音圧レベルと同じかまたはそれよりも低く、よって金属製オイルパンに対して軽量化されているにもかかわらず騒音が低減されていることが分かる。特に、振動により断続音として発せられると非常に耳障りに聞こえる帯域である5～8kHzの周波数帯域において音圧レベルが低減されるため、騒音による周囲の人間の不快感を抑制することができる。

【0043】

また、オイルパンを発泡樹脂で形成すると、発泡樹脂の断熱効果により内燃機関の冷間始動時におけるオイルパン内に貯留された潤滑油が迅速に昇温せしめられる。この様子を図13に示す。なお、図13は内燃機関の冷間始動後のオイルパン内に貯留された潤滑油の温度を示すものであり、横軸が内燃機関の冷間始動後の経過時間を示し、縦軸がオイルパン内に貯留された潤滑油の油温を示す。図中、実線が発泡樹脂製のオイルパンを用いた場合の時間と油温との関係を示し、破線が金属製のオイルパンを用いた場合の時間と油温との関係を示す。図示したように、各経過時間における潤滑油の油温は発泡樹脂製オイルパンを用いた場合の方が金属製オイルパンを用いた場合よりも高く、冷間始動後の潤滑油の油温の上昇は発泡樹脂製のオイルパンを用いた場合の方が早い。

【0044】

【発明の効果】

本発明によれば、フランジ部の強度および剛性が高く維持され、一方、本体部の断熱性および遮音性が高く維持されることにより、必要な強度および剛性を保ちつつも遮音性および断熱性に優れるオイルパンが提供される。

【0045】

第2の発明によれば、本体部の少なくとも底面部分に高強度の補強部材を設けることにより、オイルパン全体の衝撃耐久性が向上する。

【0046】

第3の発明によれば、オイルパン内部からの輻射熱の放出が防止されるため、オイルパンの断熱性が高められる。

【0047】

第4の発明によれば、既存の現場成形ガasket材を用いてオイルパンとシリンドラブロックとの間を強固にシールおよび接着することができる。

【0048】

第7の発明によれば、気泡率の異なる本体部とフランジ部とを有するオイルパンを容易に製造することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第一実施形態のオイルパンの概略斜視図である。

【図2】

図1の断面線II-IIに沿った第一実施形態のオイルパンの断面図である。

【図3】

第二実施形態のオイルパンの図2と同様な断面図である。

【図4】

第三実施形態のオイルパンの図2と同様な断面図である。

【図5】

第四実施形態のオイルパンの図2と同様な断面図である。

【図6】

第四実施形態のオイルパンの変更例の図2と同様な断面図である。

【図7】

第五実施形態のオイルパンのフランジ部を示す図である。

【図8】

第五実施形態のオイルパンの変更例のフランジ部を示す図である。

【図9】

第六実施形態のオイルパンの図2と同様な断面図である。

【図10】

第一実施形態のオイルパンの製造方法を示す図である。

【図 1 1】

第二実施形態のオイルパンの製造方法を示す図である。

【図 1 2】

オイルパンによる遮音効果を示す図である。

【図 1 3】

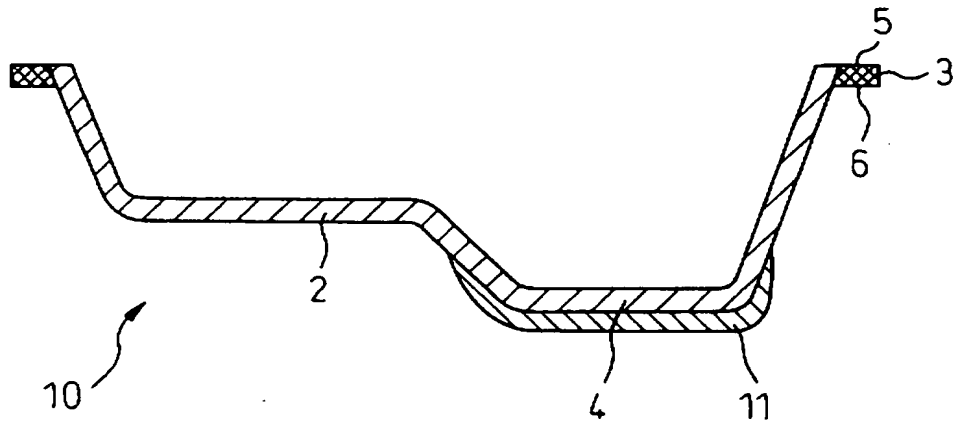
オイルパンによる断熱効果を示す図である。

【符号の説明】

- 1…オイルパン
- 2…本体部
- 3…フランジ部
- 4…底面部分
- 5…取付面
- 6…下方面
- 7…ボルト孔

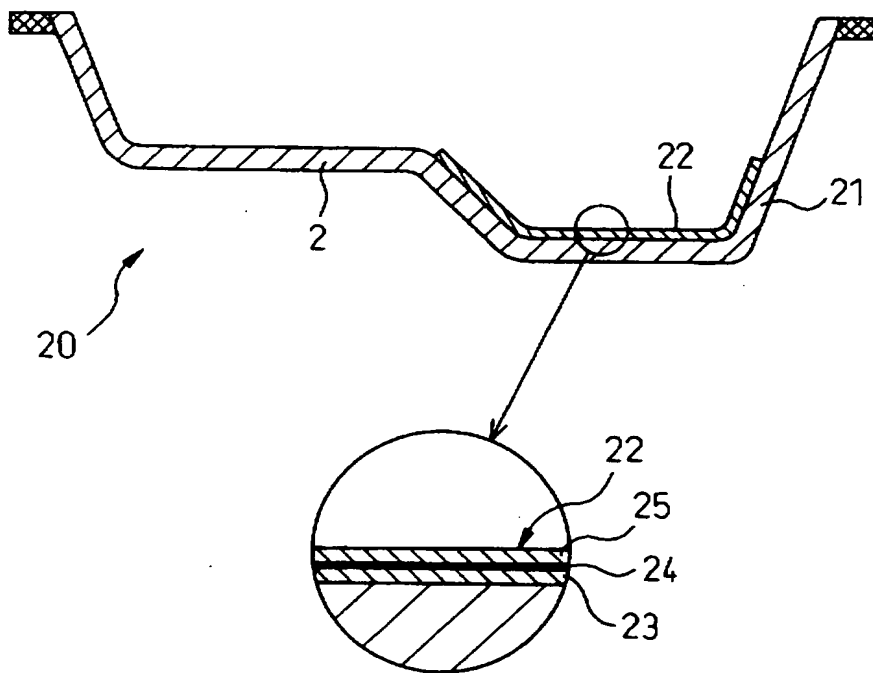
【図 3】

図 3



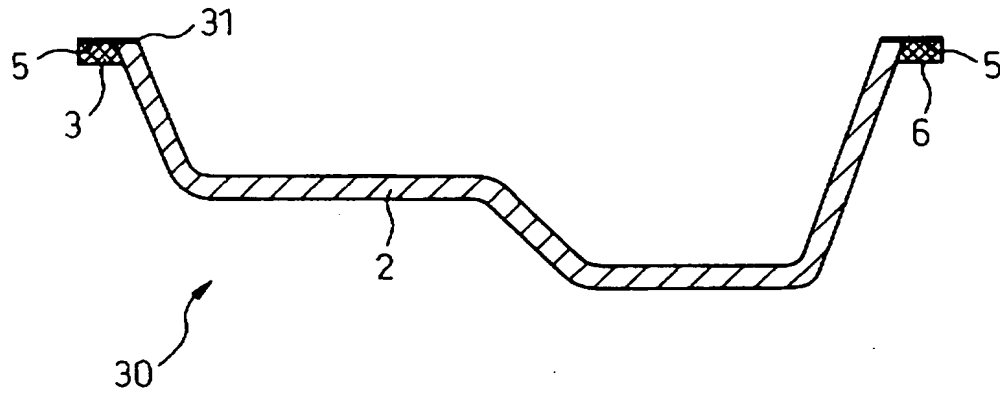
【図 4】

図 4



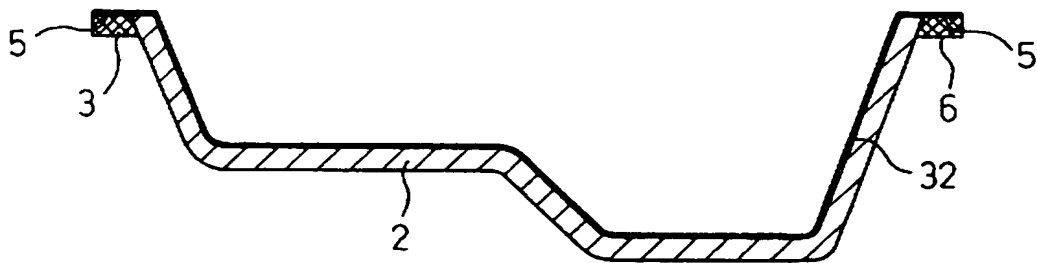
【図 5】

図 5



【図 6】

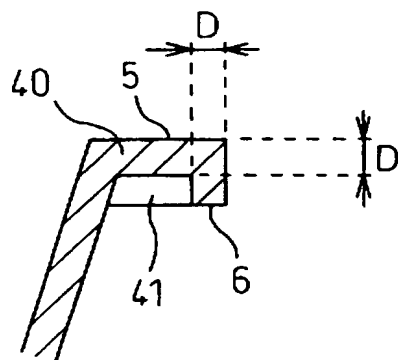
図 6



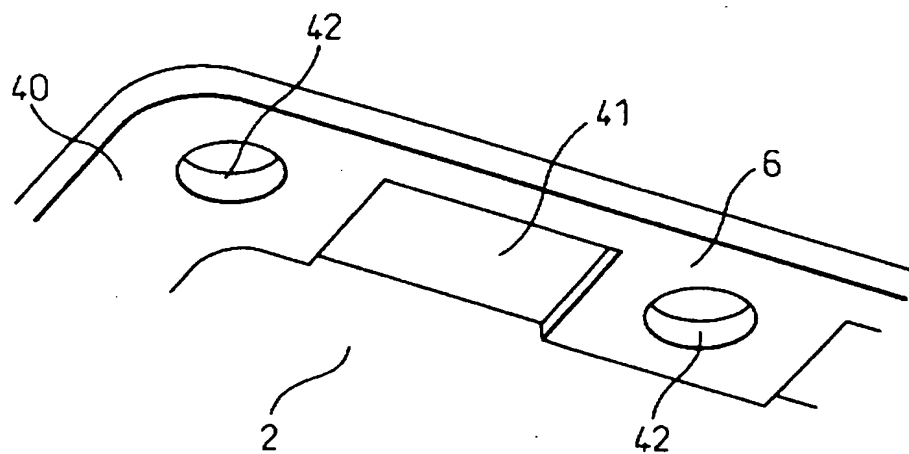
【図 7】

図 7

(a)

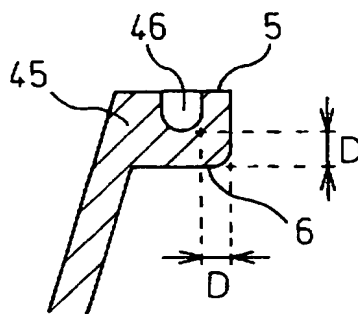


(b)



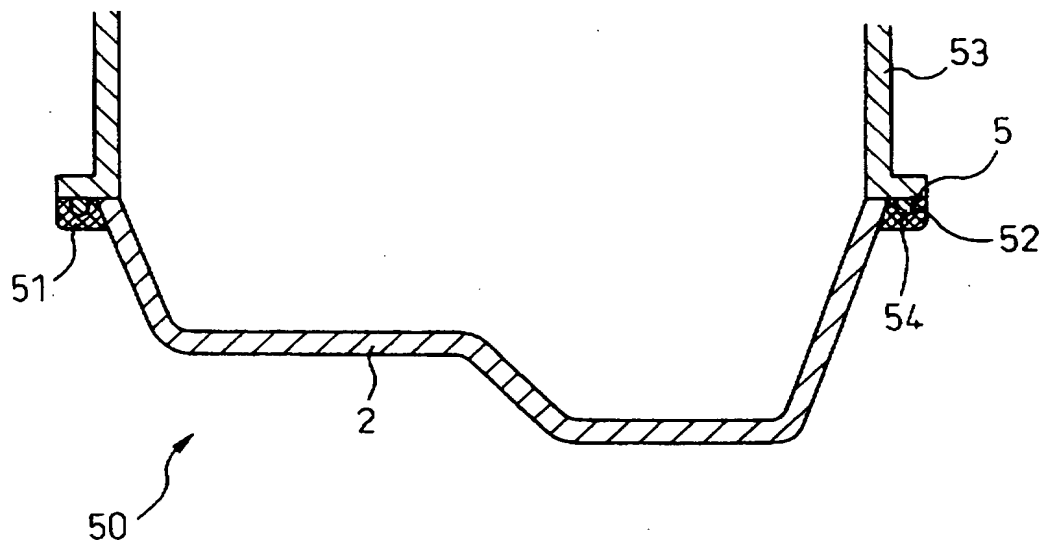
【図 8】

図 8

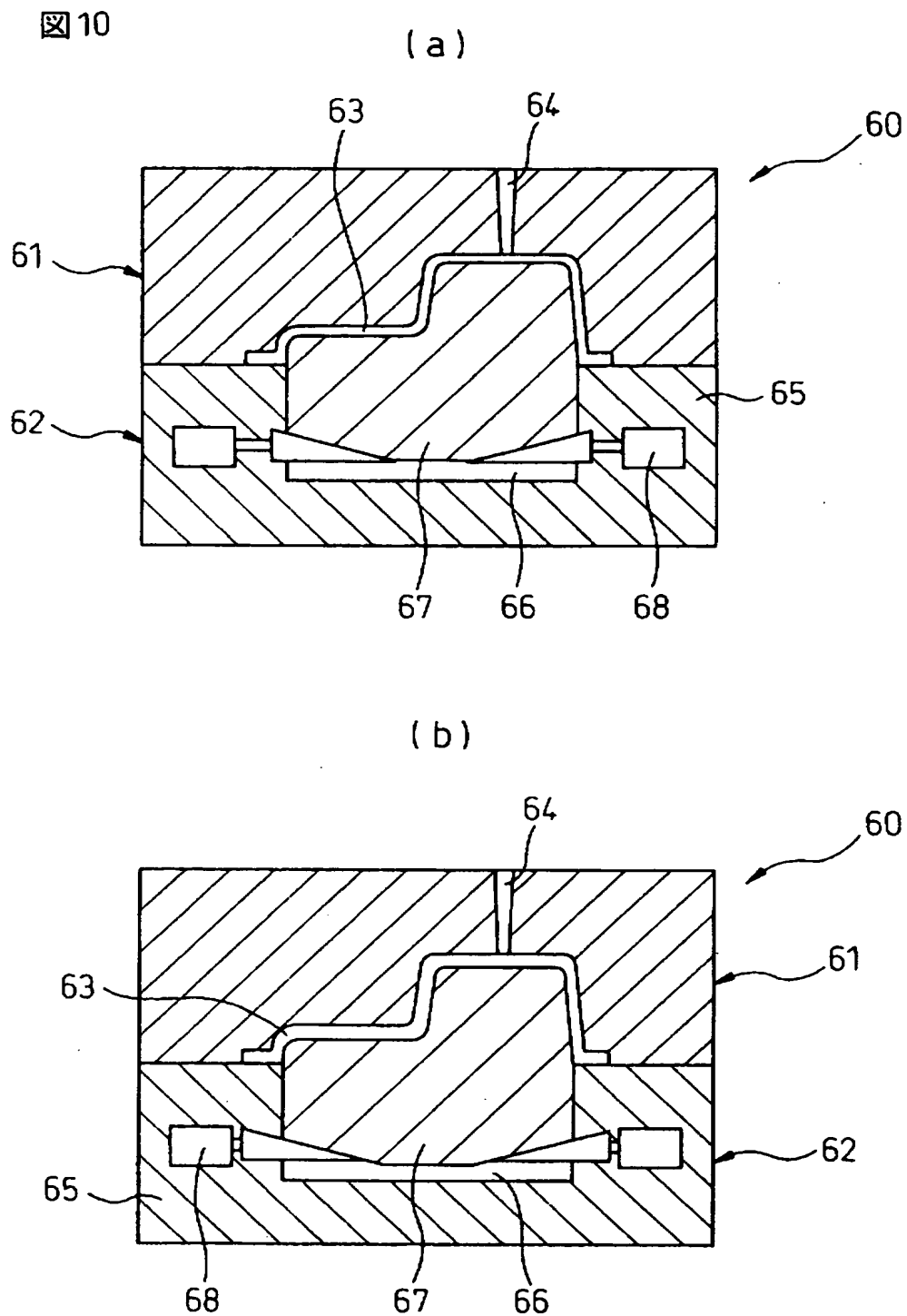


【図 9】

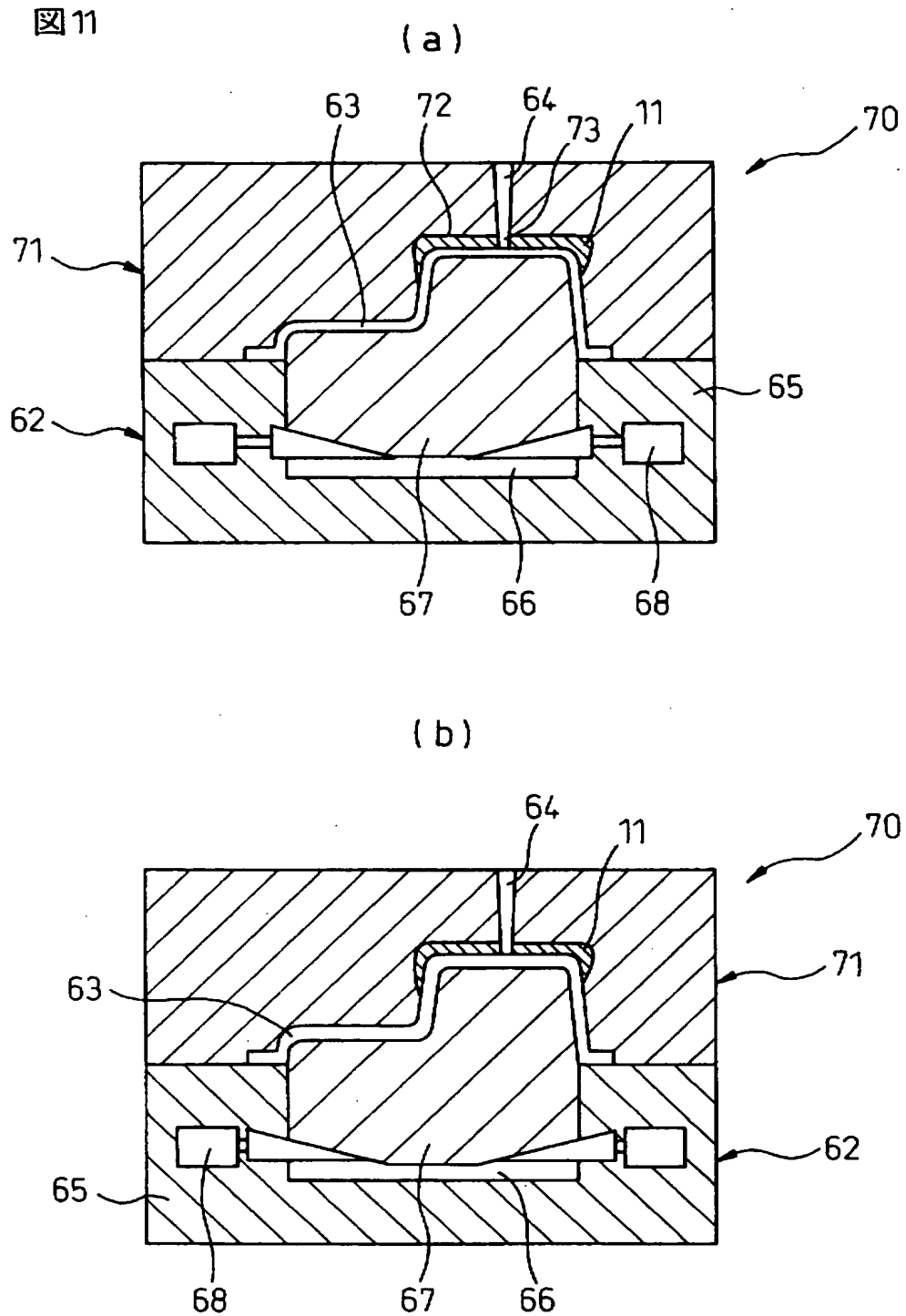
図 9



【図 10】

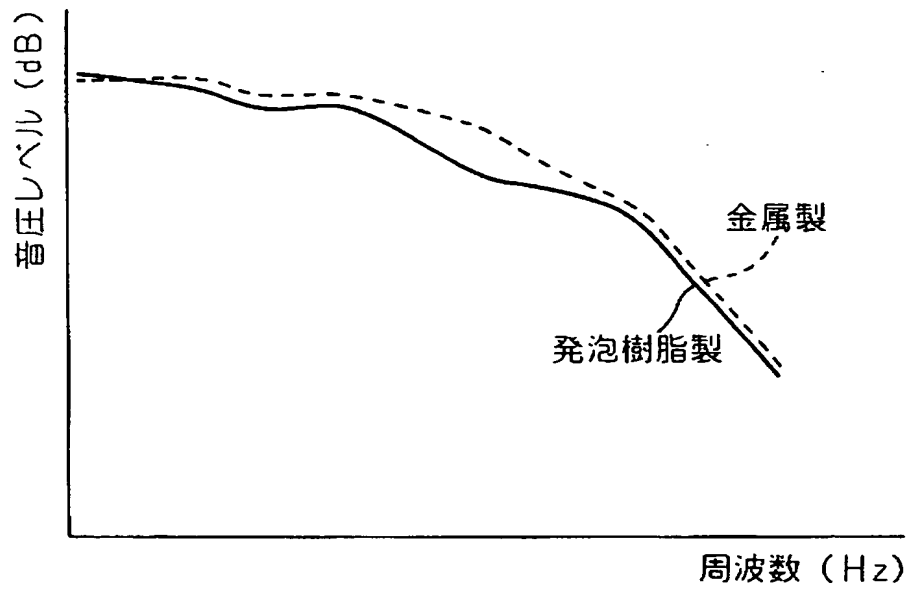


【図 11】



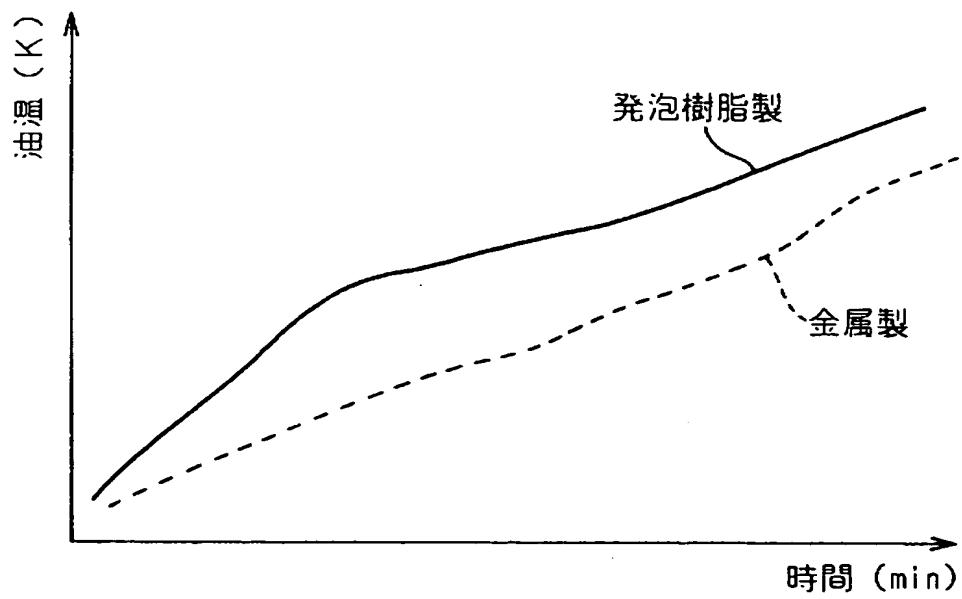
【図 12】

図 12



【図 13】

図 13



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 必要な強度および剛性を保ちつつも遮音性および断熱性に優れるオイルパンを提供する。

【解決手段】 本体部 2 と、この本体部 2 をシリンダブロックに取付けるフランジ部 3 とを具備する発泡樹脂製オイルパン 1 において、本体部 2 を形成する樹脂の気泡率をフランジ部 3 を形成する樹脂の気泡率よりも高くすることにより、フランジ部 3 の強度および剛性を高く保ちつつオイルパン 1 の遮音性および断熱性を高めることができる。

【選択図】 図 2

特願 2003-032509

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 0 3 2 5 0 9

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 2 0 4 0 3 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

岐阜県大垣市久徳町 1 0 0 番地

氏 名

太平洋工業株式会社